·论著·

基于十年随访的心血管代谢性危险因素聚集与社区老年人群全因死亡风险关系的队列研究

马万瑞[1]，马乾凤[2]，吴竞捷[3]，王立群[4]，王志忠[1，5*]

【摘要】 **背景** 心血管代谢性危险因素聚集（CRFC）是老年人常见的健康问题，目前相关研究主要集中在流行病学分布特征的描述，有关 CRFC 与人群全因死亡风险的研究鲜有报道。**目的** 探讨 CRFC 与社区老年人群全因死亡风险的关系，为开展老年人群社区保健提供参考。**方法** 于 2011 年 9 月至 11 月期间采用典型抽样法选取宁夏回族自治区吴忠市和银川市 5 个城市社区的 1 046 名老年人作为研究对象，对其开展一般情况问卷调查、体格检查、超声检查、实验室检查和 CRFC 评价〔纳入中心性肥胖、高胆固醇血症、高甘油三酯血症、高低密度脂蛋白血症、低高密度脂蛋白血症、高血压、糖尿病、高尿酸血症、非酒精性脂肪性肝病（NAFLD）共计 9 项心血管代谢性危险因素后，控制一般情况变量，通过构建多因素 Cox 回归模型，估计各个心血管代谢性危险因素的回归系数 β，以回归系数 β 为权重将所有心血管代谢性危险因素的评分相加得出心血管代谢危险因素危险总评分〕，将心血管代谢危险因素危险总评分按照四分位数分为三组：<P_{50} 组，P_{50}~P_{75} 组，>P_{75} 组；分别于 2017 年，2019 年和 2021 年通过面访和死因监测系统搜索的方式完成随访。采用 Kaplan-Meier 法绘制 <P_{50} 组，P_{50}~P_{75} 组，>P_{75} 组社区老年人全因死亡的生存曲线，生存曲线比较采用 Log-rank 检验；采用 Cox 回归模型分析社区老年人的一般情况、各心血管代谢性危险因素、心血管代谢危险因素危险总评分、心血管代谢危险因素危险总评分分组、年龄组分层与社区老年人全因死亡风险的关系。**结果** 基线人群年龄 55~88 岁，平均年龄（66.4±6.6）岁。共观察到 106 例死亡案例，十年累计死亡率为 10.13%。随着危险评分的增加，个体预期中位生存时间显著缩短，>P_{75} 组累计生存概率低于 P_{50}~75 组和 <P_{50} 评分组；单因素 Cox 回归模型分析结果显示，年龄、性别、独居、文化程度可能是社区老年人全因死亡风险的影响因素（P<0.05）；控制一般情况后，多因素 Cox 回归结果显示，心血管代谢危险因素危险总评分可能是人群全因死亡风险的危险因素〔HR=3.04，95%CI（1.55，5.97），P=0.001〕，且心血管代谢危险因素总评分越高死亡风险亦越高，>P_{75} 组全因死亡风险高于 <P_{50} 组〔HR=2.02，95%CI（1.16，3.50），P=0.013〕；以年龄组分层 Cox 回归结果显示，≥65 岁年龄组心血管代谢危险因素总评分与人群全因死亡风险显著关联〔HR=2.79，95%CI（1.36，5.74），P=0.005〕；>P_{75} 组全因死亡风险高于 <P_{50} 组〔HR=1.83，95%CI（1.02，3.28），P=0.042〕；<65 岁组心血管代谢危险因素评分与全因死亡风险无统计学意义。**结论** CRFC 与社区老年人群全因死亡风险显著关联，其聚集程度越高，人群全因死亡风险越高，提示早期评价 CRFC 并给予干预可能对提高社区老年人群保健效果、降低死亡风险具有一定意义。

【关键词】 代谢综合征；代谢性心血管综合征；心血管代谢风险因素；死亡原因；心血管代谢性危险因素聚集；全因死亡风险；老年人；队列研究；随访研究

【中图分类号】 R541 R195.3 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0658

马万瑞，马乾凤，吴竞捷，等. 基于十年随访的心血管代谢性危险因素聚集与社区老年人群全因死亡风险关系的队列研究［J］. 中国全科医学，2023.［Epub ahead of print］.［www.chinagp.net］

MA W R，MA Q F，WU J J，et al. A ten-year cohort study of the association between cardiometabolic risk factor cluster and all-cause mortality risk among community-dwelling older adults［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］.

A Ten-year Cohort Study of the Association between Cardiometabolic Risk Factor Cluster and All-cause Mortality Risk among Community-dwelling Older Adults *MA Wanrui*[1]，*MA Qianfeng*[2]，*WU Jingjie*[3]，*WANG Liqun*[4]，*WANG Zhizhong*[1，5*]

1.Department of Geriatrics，the First Dongguan Affiliated Hospital of Guangdong Medical University，Dongguan 523710，China

---

基金项目：国家自然科学基金资助项目（81860599）

1.523710 广东省东莞市，广东医科大学附属东莞第一医院老年医学科 2.750004 宁夏回族自治区银川市，宁夏医科大学总医院超声科 3.523808 广东省东莞市，东莞市松山湖社区卫生服务中心预防保健科 4.750004 宁夏回族自治区银川市，宁夏医科大学公共卫生与管理学院流行病与卫生统计学系 5.523808 广东省东莞市，广东医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系

*通信作者：王志忠，教授；E-mail：wzhzh_lion@126.com

2.Department of Ultrasound, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China
3.Preventive and Healthcare Department, Songshanhu Community Health Center, Dongguan 523808, China
4.Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health and Management, Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China
5.Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Guangdong Medical University, Dongguan 523808, China
*Corresponding author: WANG Zhizhong, Professor; E-mail: wzhzh_lion@126.com

【Abstract】 Background Cardiometabolic risk factor cluster (CRFC) is a common health issue among older adults. Available studies mainly focus on the distribution of its epidemiological characteristics, but rarely assess the association between CRFC and all-cause mortality risk. **Objective** To explore the association between CRFC and all-cause mortality risk among community-dwelling older adults, to provide evidence for developing healthcare interventional programs for this group. **Methods** By use of typical sampling, this study selected 1 046 community-dwelling older adults from five urban communities in Wuzhong and Yinchuan cities of Ningxia Hui Autonomous Region during September to November 2011. And sociodemographic questionnaire survey, health check-up, ultrasonic examination, laboratory test and CRFC assessment 〔nine cardiometabolic risk factors, including central obesity, hypercholesterolemia, hypertriglyceridemia, elevated LDL-cholesterol, decreased HDL-cholesterol, hypertension, diabetes, hyperuricemia, and nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD)〕, were included in the multivariate Cox regression model to calculate the regression coefficient β of them after adjusting for confounders, then the coefficient of each factor was used as the weight to calculate the total risk score by adding them together were finished at baseline. The participants were followed up in 2017, 2019, and 2021 by face-to-face interview coupled with searching the national death surveillance system. Log-rank test was used to compare the survival curves for all-cause mortality plotted using the Kaplan-Meier method for tertile groups of the total cardiometabolic risk score ($<P_{50}$, P_{50}-P_{75}, and $>P_{75}$). The Cox regression model was employed to assess the association of all-cause mortality risk with sociodemographics, cardiometabolic risk factors, the total cardiometabolic risk score, the level of the total cardiometabolic risk score, and age. **Results** The participants had an average age of (66.4 ± 6.6) years (range: 55-88) at baseline. One hundred and six death cases were identified with a ten-year accumulated mortality rate of 10.13%. The individuals in $>P_{75}$ group had much lower accumulated mortality rate than the other two groups, indicating that the median survival time decreased with the increase in the total cardiometabolic risk score. Univariate Cox regression analysis showed that age, sex, living alone and education level may be associated with all-cause mortality risk ($P<0.05$). After adjusting for sociodemographic variables, the Cox regression model revealed that the cardiometabolic risk factor cluster was associated with increased risk of all-cause mortality 〔HR=3.04, 95%CI (1.55, 5.97), P=0.001〕, and a dose-response effect was found that higher score was associated with an increased risk of death 〔HR=2.02, 95%CI (1.16, 3.50), P=0.013〕 for $> P_{75}$ when compared with risk score lower than P_{50}). When stratified by age group, the association only persisted among those aged 65 and over 〔HR=2.79, 95%CI (1.36, 5.74), P=0.005〕; $>P_{75}$ group had higher risk of death than P_{50} group 〔HR=1.83, 95%CI (1.02, 3.28), P=0.042〕. **Conclusion** The CRFC was positively associated with all-cause mortality risk among community-dwelling older adults, and higher level of clustering was associated with higher all-cause mortality risk. The findings indicate that early assessment and intervention of CRFC may play a role in improving the healthcare and reducing the risk of death in this population.

【Key words】 Metabolic syndrome; Metabolic cardiovascular syndrome; Cardiometabolic risk factors; Cause of death; Cardiometabolic risk factor cluster; All-cause risk of death; Aged; Cohort studies; Follow-up studies

心血管代谢性共病（cardiometabolic multimorbidity，CMD）是指同一个体患有两种或两种以上的心血管代谢性疾病，随着人口老龄化程度加剧，高血压、糖尿病、高脂血症等心血管代谢性疾病已成为 CMD 主要共病模式之一[1]，并占全球成人疾病负担的 50% 以上[2]。研究显示，与 60 岁时没有任何 CMD 的个体比较，那些患有 1、2、3 种 CMD 的个体预期寿命分别缩短 6 年、12 年和 15 年[1]。心血管代谢性危险因素聚集（cardiometabolic risk factor cluster，CRFC）指个体暴露两种及以上心血管代谢危险因素，如肥胖、血脂异常、糖耐量异常、血压升高等，是导致 CMD 的重要原因。2015 年我国约有 80.8% 的成年人有 1 种及以上心血管代谢性危险因素，约 54% 的成年人存在 CRFC[3]。国内有关 CRFC 的研究主要集中在流行病学分布特征描述[3-4]，有关心血管代谢性危险因素聚集与社区老年人群死亡风险的研究报道尚不充分，既往研究纳入的心血管代谢性指标的数量有限，已不适应于健康大数据背景下精准医学的需要。本研究通过一项 10 年的社区 55 岁

及以上人群队列资料，分析 CRFC 与老年人群全因死亡风险的关联，为开展老年人群的社区保健和主动应对老龄化提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 采用典型抽样法，于 2011 年 9 月至 11 月期间选取宁夏回族自治区吴忠市和银川市 5 个老年人口比例相对较高的社区作为研究对象，对符合纳入标准的社区老年人开展一般情况问卷调查、体格检查、超声检查和实验室检查[5]。研究对象纳入标准：年龄 55 岁及以上且每年在目标社区居住超过六个月的户籍居民，知情同意后自愿参加。排除标准：（1）手术恢复期患者；（2）瘫痪卧床者；（3）严重精神症状者；（4）视力及听力障碍者；（5）恶性肿瘤患者及痴呆患者。共有 1 046 名研究对象纳入基线。本研究由宁夏医科大学生物医学伦理委员会批准（宁医伦字 2018-115 号），研究对象均签署知情同意书。

1.2 研究方法

1.2.1 基线调查 （1）问卷调查：收集研究对象的一般情况，包括性别、年龄、民族、文化程度、是否独居、是否再婚、是否吸烟（吸烟定义为过去一年中有持续 2 个月的时间，每周至少吸 1 次烟）、是否饮酒（饮酒定义为过去一年中平均每个月至少饮酒 1 次）。（2）体格检查：由经过统一培训的医务人员测量研究对象的身高、体质量、腰围、血压，其中血压连续测量 3 次，取其平均值；（3）超声检查：由超声科专科医师使用 EMP-800 型 B 超在调查现场完成；（4）实验室检查：采集研究对象前 1 d 禁食高脂食物、隔夜禁食 8 h 以上的静脉血 3 ml，并于抽血后 2 h 内送至实验室。采用生化检测试剂盒（柏定生物工程有限公司）和 MOL-300 全自动生化分析仪（上海艾诺公司）检测生化指标，包括：空腹血糖（FPG）、总胆固醇（TC）、三酰甘油（TG）、高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）、低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）、血尿酸（UA）。

1.2.2 CRFC 评价 本研究基线纳入了 9 项心血管代谢性危险因素：中心性肥胖、4 项血脂异常疾病（高胆固醇血症、高甘油三酯血症、高低密度脂蛋白血症、低高密度脂蛋白血症）、高血压、糖尿病、高尿酸血症、非酒精性脂肪性肝病（non-alcoholic fatty liver disease，NAFLD）。具体诊断标准如下：（1）中心性肥胖：依照 2005 年国际糖尿病联盟发布的中心性肥胖的定义，成年男性腰围 ≥ 90 cm、成年女性腰围 ≥ 80 cm[6]；（2）4 项血脂异常疾病：参照 2019 年血脂异常基层诊疗指南[7]，①高胆固醇血症：TC ≥ 6.2 mmol/L；②高甘油三酯血症：TG ≥ 2.3 mmol/L；③高低密度脂蛋白血症：LDL-C ≥ 4.1 mmol/L；④低高密度脂蛋白血症：HDL-C<1.0 mmol/L；（3）高血压：参照中国老年高血压管理指南 2019[8]，在未使用降压药物的情况下测量血压，收缩压（systolic blood pressure，SBP）≥ 140 mm Hg 和 / 或舒张压（diastolic blood pressure，DBP）≥ 90 mm Hg，或既往诊断为高血压，目前正在口服降压药物治疗。（4）糖尿病：参照中国 2 型糖尿病防治指南（2020 年版）[9]，FPG ≥ 7.0 mmol/L，或既往诊断为 2 型糖尿病，目前正在口服药物治疗。（5）高尿酸血症：参照中国高尿酸血症与痛风诊疗指南（2019）[10]，成年人空腹 UA>420 μmol/L（不分性别）；（6）NAFLD：参照中华医学会肝病学分会脂肪肝及酒精性肝病学组修订的 NAFLD 超声诊断学标准[11]，具备以下 ≥ 2 项者：①肝脏近场回声（强于肾脏）增强；②肝内管道结构显示不清；③肝脏远场回声逐渐衰减。采用心血管代谢性因子危险评分（risk score）评价因素聚集（或共病）效应，根据 COLLINS 等[12]的建议，首先控制一般情况变量后，通过构建多因素 Cox 回归模型，估计各个心血管代谢性危险因素的回归系数 β。然后以回归系数为权重将所有心血管代谢性危险因素的评分相加得出心血管代谢性危险因素总评分，其评分越高提示 CRFC 越严重。评分 = 中心性肥胖 ×0.257+ 高胆固醇血症 ×0.146+ 高甘油三酯血症 ×（-0.193）+ 高低密度脂蛋白血症 ×0.132+ 低高密度脂蛋白血症 ×（-0.062）+ 高血压 ×0.129+ 糖尿病 ×0.071+ 高尿酸血症 ×0.486+ 非酒精性脂肪性肝病 ×（-0.440）。

1.2.3 研究对象的随访 本队列随访起始时间为 2011 年 9 月，随访截止时间为 2021 年 7 月，随访终点事件为死亡。项目组分别于 2017 年、2019 年和 2021 年完成了三轮入户随访调查，对发现的死亡案例进行记录同时通过身份证号和姓名等信息与国家死因监测信息库比对，核实和补充死亡案例，累计完成了 924 人的随访，失访率为 11.7%。所有数据由项目组专人负责原始信息的保存和数据分析阶段研究对象身份识别信息的隐匿工作。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 25.0 统计软件进行数据分析。计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验。研究对象的随访时间采用精确法计算，以月为单位。采用 Kaplan-Meier 法绘制不同心血管代谢性危险因素危险总评分社区老年人全因死亡的生存曲线并计算中位生存期，差异比较采用 Log-rank 检验；采用 Cox 回归模型分析全因死亡风险的影响因素，首先构建一般情况变量与社区老年人全因死亡风险的 Cox 回归模型，控制一般情况变量后，分别将心血管代谢危险因素危险总评分、心血管代谢危险因素危险总评分分层（剂量效应分析采样四分位数分为三组：$<P_{50}$ 组，P_{50}~P_{75} 组，$>P_{75}$ 组）带入 Cox 回归模型，计算报告风险比（Hazard ratio，*HR*）及其 95% 置信区间（95%*CI*），采用直接进入法筛选变

量；检验水准 a=0.05。

2　结果

2.1　研究对象一般情况基线人群年龄 55~88 岁，平均年龄（66.4±6.6）岁，截止随访结束，共观察到了 106 例死亡案例，十年累计死亡率为 10.13%。55~64 岁组的性别、民族、独居情况、吸烟情况、高甘油三酯血症患病情况、低高密度脂蛋白血症患病情况、糖尿病患病情况、高尿酸血症患病情况、NAFLD 患病情况、随访结局与≥ 65 岁组比较，差异有统计学意义（*P*<0.05），见表 1。

2.2　社区老年人全因死亡风险影响因素的 Cox 回归模型分析　Cox 回归模型分析结果提示，年龄分组、性别、独居、文化程度可能是社区老年人全因死亡风险的影响因素（*P*<0.05），赋值情况见表 2，结果见表 3。控制了一般人口学特征变量（性别、年龄、民族、文化程度、独居、再婚、吸烟、饮酒）后，多因素 Cox 回归模型分析发现单独的心血管代谢性危险因素不是全死因死亡风险的影响因素；但心血管代谢危险因素总评分可能是社区老年人全因死亡风险的危险因素〔*HR*=3.04，95%*CI*（1.55，5.97），*P*=0.001〕，且心血管代谢危险因素总评分越高全因死亡风险越高，>P_{75} 组全因死亡风险高于 <P_{50} 组〔*HR*=2.02，95%*CI*（1.16，3.50），*P*=0.013〕，结果见表 4；如图 1 所示，随着心血管代谢危险因素总评分的增加，个体预期中位生存时间显著缩短，>P_{75} 组累计生存概率低于 $P_{50~75}$ 组和 <P_{50} 评分组。

2.3　不同年龄组社区老年人死亡风险影响因素的 Cox 回归模型分析　以年龄组分层，结果发现控制了一般情况变量后，只有≥ 65 岁年龄组是社区老年人全因死亡风险的危险因素〔*HR*=2.79，95%*CI*（1.36，5.74），*P*=0.005〕，且心血管代谢危险因素危险总评分越高全因死亡风险亦越高，>P_{75} 评分组全因死亡风险高于 <P_{50} 组〔*HR*=1.83，95%*CI*（1.02，3.28），*P*=0.042〕，　结果见表 5。

3　讨论

全球疾病负担研究显示，心血管疾病是全球人口的主要的致残和死亡原因[13]。我国心血管病患病率及死亡率仍处于上升阶段，已成为重大的公共卫生问题[14]。血压、体质指数、血糖、血脂等心血管代谢性危险因素之间存在直接或间接的相互作用且具有共同的致病通路[15]，然而，单一的因素与老年人群死亡风险的关联在早期不容易被发现[16]，探讨多个危险因素的综合效应与人群健康的关系成为近年来的研究热点。随着疾病防控关口的前移和老年人群存在一种或多种心血管代谢性危险因素异常的比例增加，研究 CRFC 与不良健康结局的关联具有重要意义。

既往研究纳入指标多以中心性肥胖、TG 升高、HDL-C 降低、血压升高、血糖升高作为心血管代谢性危险因素[3-4]，而脂肪肝、高血尿酸等重要的心血管代谢性指标未被重视[10, 17]。研究提示高尿酸血症和 NAFLD 是重要的代谢性紊乱组分，与人群心血管代谢

表 1　不同年龄组基线一般情况，CRFC 和全因死亡率比较〔*n*（%）〕

Table 1　The socio-demographical characteristics，cardiometabolic risk factor cluster，and all-cause mortality in participants by age group

组别	例数	性别		民族		文化程度		独居		再婚	
		女	男	汉族	少数民族	小学及以下	初中及以上	是	否	是	否
55~64 岁组	459	313（68.2）	146（31.8）	283（61.7）	176（38.3）	239（52.1）	220（47.9）	62（13.5）	397（86.5）	23（5.0）	436（95.0）
≥ 65 岁组	587	330（56.2）	257（43.8）	416（70.9）	171（29.1）	317（54.0）	270（46.0）	144（24.5）	443（75.5）	45（7.7）	542（92.3）
χ^2 值		15.593		9.862		0.387		19.793		2.988	
P 值		<0.001		0.002		0.534		<0.001		0.084	

组别	吸烟		饮酒		中心性肥胖		高胆固醇血症		高甘油三酯血症		高低密度脂蛋白血症	
	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否
55~64 岁组	85（18.5）	374（81.5）	54（11.8）	405（88.2）	268（58.4）	191（41.6）	49（10.7）	410（89.3）	125（27.2）	334（72.8）	46（10.0）	413（90.0）
≥ 65 岁组	162（27.6）	425（72.4）	85（14.5）	502（85.5）	337（57.4）	250（42.6）	47（8.0）	540（92.0）	104（17.7）	483（82.3）	63（10.7）	524（89.3）
χ^2 值	11.772		1.649		0.101		2.201		13.640		0.139	
P 值	0.001		0.199		0.751		0.138		<0.001		0.709	

组别	低高密度脂蛋白血症		高血压		糖尿病		高尿酸血症		NAFLD		随访结局	
	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否	存活	死亡
55~64 岁组	158（34.4）	301（65.6）	233（50.8）	226（49.2）	102（22.2）	357（77.8）	26（5.7）	433（94.3）	150（32.7）	309（67.3）	446（97.2）	13（2.8）
≥ 65 岁组	136（23.2）	451（76.8）	276（47.0）	311（53.0）	181（30.8）	406（69.2）	72（12.3）	515（87.7）	136（23.2）	451（76.8）	494（84.2）	93（15.8）
χ^2 值	16.145		1.445		9.681		13.219		11.729		47.882	
P 值	<0.001		0.229		0.002		<0.001		0.001		<0.001	

注：NAFLD= 非酒精性脂肪性肝病

表 2 全因死亡风险影响因素的 Cox 回归分析变量赋值表

Table 2 Variable assignment table for associated factors of all-cause mortality risk incorporated in the Cox regression model

变量	赋值	变量	赋值
是否死亡	1= 是，0= 否	中心性肥胖	1= 是，0= 否
年龄	1 = < 6 5 岁，2= ≥ 65 岁	高胆固醇血症	1= 是，0= 否
性别	1= 男性，0= 女性	高甘油三酯血症	1= 是，0= 否
民族	1= 汉族，0= 少数民族	高低密度脂蛋白血症	1= 是，0= 否
吸烟	1= 是，0= 否	低高密度脂蛋白血症	1= 是，0= 否
饮酒	1= 是，0= 否	高血压	1= 是，0= 否
文化程度	1= 小学及以下，0= 初中及以上	糖尿病	1= 是，0= 否
独居	1= 是，0= 否	高尿酸血症	1= 是，0= 否
再婚	1= 是，0= 否	NAFLD	1= 是，0= 否
心血管代谢危险因素危险总评分	原始值	心血管代谢危险因素危险总评分分组	0=$<P_{50}$ 1=P_{50}~P_{75} 2=$>P_{75}$

表 3 全因死亡风险影响因素的 Cox 回归分析

Table 3 Cox regression analysis of associated factors of of all-cause mortality risk

影响因素	标准回归系数	标准误	Wald χ^2 值	*P* 值	*HR*（95%*CI*）
年龄	1.629	0.300	29.567	<0.001	5.10（2.84，9.17）
性别	0.677	0.247	7.538	0.006	1.97（1.21，3.19）
民族	0.245	0.232	1.118	0.290	1.28（0.81，2.01）
吸烟	0.176	0.260	0.457	0.499	1.19（0.72，1.98）
饮酒	-0.246	0.310	0.632	0.427	0.78（0.43，1.44）
独居	0.476	0.220	4.695	0.030	1.61（1.05，2.48）
文化程度	0.544	0.214	6.489	0.011	1.72（1.13，2.62）
再婚	-0.063	0.373	0.028	0.866	0.94（0.45，1.95）

表 4 心血管代谢性危险因素及其聚集与全因死亡风险的 Cox 回归分析

Table 4 Cox regression model of the association of cardiometabolic risk factors and cardiometabolic risk factor cluster with all-cause mortality risk

组别	标准回归系数	标准误	Wald χ^2 值	*P* 值	*HR*（95%*CI*）
中心性肥胖	0.257	0.210	1.499	0.221	1.29（0.86，1.95）
高胆固醇血症	0.146	0.353	0.172	0.678	1.16（0.58，2.31）
高甘油三酯血症	-0.193	0.269	0.512	0.474	0.83（0.49，1.40）
高低密度脂蛋白血症	0.132	0.323	0.167	0.683	1.14（0.61，2.15）
低高密度脂蛋白血症	-0.062	0.201	0.094	0.760	0.94（0.63，1.39）
高血压	0.129	0.196	0.434	0.510	1.14（0.78，1.67）
糖尿病	0.071	0.216	0.107	0.744	1.07（0.70，1.64）
高尿酸血症	0.486	0.266	3.331	0.068	1.63（0.97，2.74）
NAFLD	-0.440	0.260	2.865	0.090	0.64（0.38，1.07）
心血管代谢危险因素危险总评分	1.113	0.344	16.292	0.001	3.04（1.55，5.97）
心血管代谢危险因素危险总评分分组[a]					
P_{50}~P_{75} 组	0.398	0.273	2.124	0.145	1.49（0.87，2.54）
$>P_{75}$ 组	0.702	0.281	6.235	0.013	2.02（1.16，3.50）

注：[a] 表示以 $<P_{50}$ 组为参照组

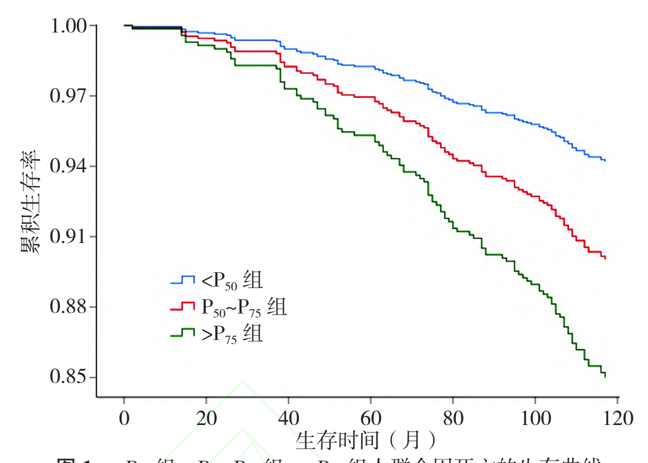


图 1 $<P_{50}$ 组，P_{50}~P_{75} 组，$>P_{75}$ 组人群全因死亡的生存曲线

Figure 1 The survival curve for all-cause mortality risk for tertiles of the total cardiometabolic risk score

表 5 不同年龄组社区老年人全因死亡风险影响因素的 Cox 回归分析

Table 5 Cox regression model for all-cause mortality risk and the total cardiometabolic risk score stratified by age

组别	标准回归系数	标准误	Wald χ^2 值	*P* 值	*HR*（95%*CI*）
55~64 岁（*n*=459）					
心血管代谢危险因素危险总评分	2.005	1.029	3.797	0.051	7.43（0.98，55.84）
心血管代谢危险因素危险总评分分组 a					
P_{50}~P_{75} 组	0.869	0.818	1.127	0.288	2.38（0.48，11.85）
$>P_{75}$ 组	1.441	0.844	2.941	0.088	1.36（0.81，22.12）
≥ 65 岁（*n*=587）					
心血管代谢危险因素危险总评分	1.026	0.368	7.780	0.005	2.79（1.36，5.74）
心血管代谢危险因素危险总评分分组[a]					
P_{50}~P_{75} 组	0.327	0.290	1.267	0.260	1.39（0.79，2.45）
$>P_{75}$ 组	0.605	0.298	4.137	0.042	1.83（1.02，3.28）

注：[a] 表示以 $<P_{50}$ 组为参照组

性疾病的发生密切相关。本研究基于既往研究构建的心血管代谢性危险因素聚集模型[18]，并计算心血管代谢危险因素危险总评分以评价心血管代谢性指标功能紊乱对健康的综合效应。结果发现在单独的心血管代谢性危险因素与全因死亡风险关联不显著的情况下，控制了性别、民族、文化程度等一般人口学变量和吸烟、饮酒等危险行为因素后，心血管代谢危险因素危险总评分是社区老年人群全因死亡风险的影响因素，且存在剂量－效应关系，即危险因子评分越高其全因死亡风险越高。基于现代全人全生命周期健康保健理念，心血管代谢性危险因素之间是相互作用、逐渐进展的，因此采用的 CRFC 指标评价社区老年人群健康风险更敏感，有助于开展社区早死高危人群的早期识别和社区综合干预，进而对降低死亡风险，延长寿命具有一定的现实意义。

在不同年龄人群中 CRFC 与社区老年人群全因死亡

风险存在差异，≥ 65 岁组的危险评分是社区老年人全因死亡风险的影响因素，且危险评分越高死亡风险亦越高，但在 55~64 岁组不是社区老年人全因死亡风险的影响因素，可能与该组本身死亡风险低，样本量不足有关，尚需进一步延长随访观察时间验证。本研究亦发现性别、独居、文化程度是社区老人全因死亡风险的影响因素，结果与既往研究基本一致。国外大样本队列研究提示独居老年人群死亡风险增加 20%[19]，教育与大多数主要死亡原因呈负相关[20]，男性的预期寿命持续低于女性[21]。因此在开展社区老年人保健工作中，应结合人群一般人口学特征，进行精准预防，有望提高干预的效率

但研究尚存在几个方面的不足：首先，受样本量的影响，研究没有充分考虑具体的死因风险，需要在今后的大样本研究中验证。其次，研究未收集研究对象的饮食、运动、药物使用等的情况，目前尚无法排除其对各项代谢指标的影响。未能发现年龄 <65 岁组与社区老年人全因死亡存在统计学关联，尚需继续随访观察验证。

综上所述，单一的心血管代谢性危险因素对社区老年人群的死亡风险的影响是有限的，但多项风险因素综合作用于同一个体则表现出明显的风险累加效应，CRFC 可能是社区老年人群全因死亡风险的危险因素，及时识别心血管代谢性危险因素并给予早期干预，可能对降低死亡风险、延长人群寿命有一定的意义，这一发现对于利用个体健康大数据开展高危个体的早期识别也具有重要意义，并为老年人群早死的精准预防提供了参考。

志谢：特别感谢宁夏回族自治区疾病预防控制中心慢性病防治所在资料收集过程中提供的帮助。

作者贡献：马万瑞、王志忠进行文章的构思与设计、数据分析、文章的撰写；马乾凤、王立群负责数据的整理与核查，吴竞捷负责文献资料的收集与整理，王志忠负责文章的质量控制及审校，对整体负责。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] Emerging Risk Factors Collaboration，DI ANGELANTONIO E，KAPTOGE S，et al. Association of cardiometabolic multimorbidity with mortality［J］. JAMA，2015，314（1）：52-60. DOI：10.1001/jama.2015.7008.

[2] GARIN N，KOYANAGI A，CHATTERJI S，et al. Global multimorbidity patterns：a cross-sectional，population-based，multi-country study［J］. J Gerontol A Biol Sci Med Sci，2016，71（2）：205-214. DOI：10.1093/gerona/glv128.

[3] 王志宏，张兵，王惠君，等. 中国 15 省份 18~59 岁成年人心血管代谢危险因素现状及人口经济因素的影响［J］. 中华流行病学杂志，2018，39（7）：904-908. DOI：10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.07.008.

WANG Z H，ZHANG B，WANG H J，et al. Prevalence of cardio metabolic risk factors and related socio-demographic factors in adults aged 18-59 years in 15 provinces of China［J］. Chinese Journal of Epidemiology，2018，39（7）：904-908. DOI：10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.07.008.

[4] 王柳森，张兵，王惠君，等. 中国 15 个省份农民心血管代谢性危险因素分析［J］. 中华流行病学杂志，2018，39（9）：1239-1243. DOI：10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.09.018.

WANG L S，ZHANG B，WANG H J，et al. Analysis on cardio-metabolic related risk factors in farmers of 15 provinces in China［J］. Chinese Journal of Epidemiology，2018，39（9）：1239-1243. DOI：10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.09.018.

[5] 马万瑞，姜敏，马乾凤，等. 社区年龄 >55 岁人群非酒精性脂肪性肝病合并代谢综合征的现况分析［J］. 中华高血压杂志，2018，26（6）：572-576. DOI：10.16439/j.cnki.1673-7245.2018.06.021.

MA W R，JIANG M，MA Q F，et al. The status of nonalcoholic fatty liver disease combined with metabolic syndrome in a community population over 55 years［J］. Chinese Journal of Hypertension，2018，26（6）：572-576. DOI：10.16439/j.cnki.1673-7245.2018.06.021.

[6] ZIMMET P，RÍOS M S. A new international diabetes federation worldwide definition of the metabolic syndrome：the rationale and the results［J］. Rev Esp Cardiol，2005，58（12）：1371-1376.

[7] 中华医学会，中华医学会杂志社，中华医学会全科医学分会，等. 血脂异常基层诊疗指南（2019 年）［J］. 中华全科医师杂志，2019（5）：406-416.

Chinese Medical Association，Chinese Medical Journals Publishing House，Chinese Society of General Pradice，et al. Guideline for primary care of dyslipidemias（2019）［J］. Chinese Journal of General Practitioners，2019（5）：406-416.

[8] 中国老年医学学会高血压分会，国家老年疾病临床医学研究中心中国老年心血管病防治联盟. 中国老年高血压管理指南 2019［J］. 中国心血管杂志，2019，24（1）：1-23. DOI：10.3969/j.issn.1007-5410.2019.01.001.

[9] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南（2020 年版）［J］. 中华糖尿病杂志，2021，13（4）：315-409. DOI：10.3760/cma.j.cn115791-20210221-00095.

Chinese Diabetes Society. Guideline for the prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus in China （2020 edition）［J］. Chinese Journal of Endocrinology and Metabolism，2021，13（4）：315-409. DOI：10.3760/cma.j.cn115791-20210221-00095.

[10] 林淑芃.《中国高尿酸血症与痛风诊疗指南（2019）》解读［J］. 临床内科杂志，2020，37（6）：460-462. DOI：10.3969/j.issn.1001-9057.2020.06.022.

LIN S P. Interpretation of China guidelines for diagnosis and treatment of hyperuricemia and gout （2019）［J］. Journal of Clinical Internal Medicine，2020，37（6）：460-462. DOI：10.3969/j.issn.1001-9057.2020.06.022.

[11] 中华医学会肝病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组，中国医师协会脂肪性肝病专家委员会. 非酒精性脂肪性肝病防治指南（2018 更新版）［J］. 中华肝脏病杂志，2018，26（3）：195-203. DOI：10.3760/cma.j.issn.1007-3418.2018.03.008.

[12] COLLINS G S，REITSMA J B，ALTMAN D G，et al. Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis （TRIPOD）：the TRIPOD statement［J］. BMJ，2015，350：g7594. DOI：10.1136/bmj.g7594.

[13] ROTH G A，MENSAH G A，JOHNSON C O，et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors，01990-2019：update from the GBD 2019 study［J］. J Am Coll Cardiol，2020，76（25）：2982-3021. DOI：10.1016/j.jacc.2020.11.010.

[14] 陈伟伟，高润霖，刘力生，等.《中国心血管病报告 2016》概要［J］. 中国循环杂志，2017，32（6）：521-530.
CHEN W W，GAO R L，LIU L S，et al. Summary of China cardiovascular disease report 2016［J］. Chinese Circulation Journal，2017，32（6）：521-530.DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2017.06.001.

[15] 韩雨廷，孙至佳，吕筠，等. 生活方式与心血管代谢性共病关联研究进展［J］. 中华疾病控制杂志，2021，25（3）：266-270. DOI：10.16462/j.cnki.zhjbkz.2021.03.004.
HAN Y T，SUN Z J，LYU J，et al. Progress in research on the association between lifestyle and cardiometabolic multimorbidity［J］. Chinese Journal of Disease Control & Prevention，2021，25（3）：266-270. DOI：10.16462/j.cnki.zhjbkz.2021.03.004.

[16] 胡盛寿，高润霖，刘力生，等.《中国心血管病报告 2018》概要［J］. 中国循环杂志，2019，34（3）：209-220. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2019.03.001.
HU S S，GAO R L，LIU L S，et al. Summary of the 2018 report on cardiovascular diseases in China［J］. Chinese Circulation Journal，2019，34（3）：209-220. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2019.03.001.

[17] 范建高，曾静. 非酒精性脂肪性肝病的流行现状与危害［J］. 中华消化杂志，2020，40（9）：577-580. DOI：10.3760/cma.j.cn311367-20200526-00349.
FAN J G，ZENG J. Epidemic status and harm of non-alcoholic fatty liver disease［J］. Chinese Journal of Digestion，2020，40（9）：577-580. DOI：10.3760/cma.j.cn311367-20200526-00349.

[18] AMIN，RADWAN A，HEMEDA A. Cardio-metabolic problem in Egypt［J］. Intern Emerg Med，2020，15（4）：549-552. DOI：10.1007/s11739-020-02346-8.

[19] ABELL J G，STEPTOE A. Why is living alone in older age related to increased mortality risk? A longitudinal cohort study［J］. Age Ageing，2021，50（6）：2019-2024. DOI：10.1093/ageing/afab155.

[20] BIJWAARD G E，TYNELIUS P，MYRSKYLÄ M. Education，cognitive ability，and cause-specific mortality：a structural approach［J］. Popul Stud （Camb），2019，73（2）：217-232. DOI：10.1080/00324728.2018.1493135.

[21] 陈海，钱云，董昀球，等. 1990 年与 2017 年中国居民期望寿命的性别差异分析［J］. 中国卫生统计，2020，37（6）：883-887. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3674.2020.06.021.
CHEN H，QIAN Y，DONG Y Q，et al. Analysis of gender difference in life expectancy of China residents in 1990 and 2017［J］. Chinese Journal of Health Statistics，2020，37（6）：883-887. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3674.2020.06.021.

（收稿日期：2022-09-11；修回日期：2022-12-25）
（本文编辑：崔莎）